



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 557**

51 Int. Cl.:
H03K 17/955 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06792870 .5**

96 Fecha de presentación : **17.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1925081**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Conmutador de proximidad capacitivo y electrodoméstico con un conmutador de este tipo.**

30 Prioridad: **30.08.2005 DE 10 2005 041 111**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2011

73 Titular/es:
**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE**

72 Inventor/es: **Grosser, Jörg;
Klopfer, Wilfried;
Reinker, Bernward y
Romanowski, Hans-Jürgen**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 360 557 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conmutador de proximidad capacitivo y electrodoméstico con un conmutador de este tipo

5 La invención se refiere a un conmutador de proximidad capacitivo, con una superficie de detección conductora de electricidad, cubierta por una placa de cubierta aislante eléctrica, como parte de un condensador con capacidad variable a través de la aproximación.

10 Se conocen ya numerosos dispositivos con sensores o conmutadores capacitivos. La presente invención se refiere a un tipo de construcción especial de conmutadores que actúan de forma capacitiva, en el que una superficie de detección conductora de electricidad está cubierta por una placa de cubierta aislante eléctrica. Un usuario no toca, por lo tanto, directamente la superficie de detección, sino que se aproxima a ella durante el contacto de la placa de cubierta. La superficie de detección forma una placa de un condensador abierto, cuya capacidad depende de la distancia con respecto a una segunda placa (por ejemplo toma de tierra), que se modifica, por ejemplo, a través de la aproximación de un dedo del usuario.

15 Ya se conoce a partir del documento DE 695 19 701 T2 un conmutador de proximidad capacitivo de este tipo. Allí está previsto un conmutador de semiconductores, cuya entrada de señales es alimentada con una señal de entrada en forma de una secuencia de impulsos polarizados y que en el estado de reposo, es decir, cuando el conmutador de proximidad no es activado, está en un estado bloqueado, de manera que en la salida de la señal del conmutador de semiconductores no se encuentra ninguna señal de salida. Un conmutador de proximidad de este tipo tiene, sin embargo, el inconveniente de que en virtud de procesos de envejecimiento o modificaciones en las condiciones del entorno no se puede garantizar una detección exacta de una activación a través del usuario.

20 Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de proporcionar un conmutador de proximidad capacitivo mejorado, de coste más favorable.

25 El cometido indicado anteriormente se soluciona en un conmutador de proximidad capacitivo del tipo mencionado al principio de acuerdo con la invención porque el conmutador de proximidad presenta una superficie de detección de referencia para la generación de una señal de referencia para una determinación de un estado de activación del conmutador de proximidad, en el que porciones de la señal de referencia son proporcionales a la capacidad de un condensador de referencia formado con la superficie de detección de referencia, y la capacidad del condensador de referencia está determinada a través de condiciones del entorno de la superficie de detección. Esto implica la ventaja de que la influencia de condiciones del entorno, como por ejemplo humedad, temperatura o gradientes temporales de la temperatura, pero también la influencia de modificaciones del material a través de envejecimiento sobre la señal de salida de la superficie de detección están determinadas por la señal de referencia y se pueden tener en cuenta durante la evaluación de la señal de salida, que es proporcional a la capacidad del condensador formado con la superficie de detección. Otra ventaja consiste en que en aparatos, que son conectados con un conmutador de la red, a través de la señal de referencia se puede establecer ya durante la conexión si existe una activación del conmutador de proximidad. En general, a través de la señal de referencia se pueden reducir las consultas de factibilidad durante la evaluación de la señal de salida.

35 De acuerdo con la invención, la superficie de detección de referencia y la superficie de detección están dispuestas sobre un soporte común, con preferencia sobre el mismo lado del soporte. A través de la proximidad espacial de la superficie de detección de referencia con respecto a la superficie de detección se garantiza que la señal de referencia represente las capacidades de interferencia de la superficie de detección.

40 De acuerdo con la invención, el soporte está dispuesto a una distancia de la placa de cubierta y entre la placa de cubierta y el soporte está dispuesto un cuerpo conductor de electricidad, que cubre la distancia y que está conectado de forma conductora de electricidad con la superficie de detección y/o que forma al menos con una parte de su superficie una parte de la superficie de detección. A través del cuerpo conductor de electricidad se desplaza la propiedad de detección sensora de la superficie de detección desde el soporte al lado trasero de la placa de cubierta. La superficie de detección de referencia está aislada por medio de la capa de aire entre el soporte y la placa de cubierta frente a las modificaciones de la carga en el lado delantero de la placa de cubierta, especialmente en caso de contacto a través de un usuario, de manera que se impide una activación imprevista o involuntaria de la superficie de detección de referencia a través del usuario.

50 De manera más conveniente, en la superficie de detección se encuentra una señal de sincronización y en la superficie de detección de referencia se encuentra otra señal de sincronización o la misma señal de sincronización. De esta manera, se puede determinar la capacidad del condensador de referencia de manera similar a la capacidad del condensador formado con la superficie de detección y la señal de referencia se puede procesar de manera similar a su señal de salida. La señal de sincronización, que se emite especialmente desde una salida, por ejemplo una salida analógica o una salida digital, de un microprocesador, es de manera más ventajosa una señal de sincronización periódica, en particular una señal rectangular y presenta una frecuencia con preferencia en el intervalo de 10 a 100 kilohertzios. De esta manera, se garantiza una frecuencia de consulta suficiente de la capacidad del condensador formado con la superficie de detección para la detección de una activación del

conmutador de proximidad. Además, se puede prescindir de un generador de frecuencia separado caro para la generación de la señal de sincronización, con lo que se reduce el número de los componentes necesarios.

Con preferencia, en la superficie de detección y en la superficie de detección de referencia se encuentra la señal de sincronización en un procedimiento múltiple por división de tiempo. A través de la alta frecuencia de la señal de sincronización se garantiza una frecuencia de consulta suficiente de las capacidades del condensador formado con las superficies de detección y del condensador de referencia para la detección de una activación del conmutador de proximidad. La utilización una sola señal de sincronización tiene la ventaja de que solamente es necesario un generador de señales de pulso de reloj. La señal de referencia se tiene en cuenta de esta manera a través de un programa de software del microprocesador durante la determinación de un estado de activación del conmutador de proximidad.

En la forma de realización de acuerdo con la invención, en la que el soporte está dispuesto a una distancia de la placa de cubierta y entre la placa de cubierta y el soporte está dispuesto un cuerpo conductor de electricidad, que cubre la distancia y está conectados de forma conductora de electricidad con la superficie de detección y/o que forma al menos con una parte de su superficie al menos una parte de la superficie de detección, se ha revelado como especialmente favorable disponer sobre el soporte al menos un componente electrónico, de tal manera que penetra en una cavidad, que está rodeada por el cuerpo conductor de electricidad. Especialmente junto con una superficie de blindaje dispuesta sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso, el cuerpo conductor de electricidad, que es en particular un muelle de compresión arrollado a partir de un cuerpo estirado, forma una especie de jaula de Faraday para el componente electrónico, de manera que éste está blindado frente a señales de interferencia electromagnéticas del medio ambiente. De esta manera, el conmutador de semiconductores está dispuesto sobre el soporte y está blindado de señales de interferencia electromagnéticas, de manera que se mejora la calidad de la señal de salida.

De manera más ventajosa, sobre el soporte está dispuesto un elemento luminoso que penetra en la cavidad rodeada por el cuerpo conductor de electricidad y/o que está colocado dentro de una zona definida por la superficie de detección, como por ejemplo un LED, una lámpara de incandescencia o un conductor de luz. Este elemento luminoso puede servir para la identificación de la superficie de detección o para la señalización de diferentes estados de conmutación del conmutador de proximidad. Además, para la identificación de la posición de la superficie de detección, en el lado superior de la placa de cubierta o en el caso de una placa de cubierta transparente en su lado inferior puede estar colocada una marca, por ejemplo en forma de una impresión.

Con preferencia, un electrodoméstico, como por ejemplo una lavadora, una secadora de ropa, un lavavajillas, un aparato de cocción, una campana extractora de humos, un aparato frigorífico, un aparato de climatización, un calentador de agua o un aspirador de polvo o bien un campo de entrada para un electrodoméstico está equipado con al menos un conmutador de proximidad de acuerdo con la invención. Por lo tanto, el electrodoméstico se puede equipar con una pantalla continua que comprende el campo de entrada, de manera que el electrodoméstico está protegido contra la entrada de contaminaciones o humedad. La pantalla corresponde en este caso a la placa de cubierta aislante eléctrica y puede estar fabricada, por ejemplo, de vidrio, vitrocerámica, cerámica, plástico, madera o piedra. Por lo demás, a través del conmutador de proximidad de acuerdo con la invención se garantiza la seguridad del aparato, puesto que el electrodoméstico se desconecta automáticamente cuando no existe ya la capacidad funcional del conmutador de proximidad.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el campo de entrada presenta varias superficies de detección, que están conectadas en una forma de matriz para el funcionamiento en un procedimiento múltiple. Por lo demás, el campo de entrada puede presentar una o varias superficies de detección de referencia. A través de la alta frecuencia de la señal de sincronización, se garantiza una frecuencia de consulta suficiente de las capacidades de los condensadores formados con las superficies de detección y, además, de los condensadores de referencia para la determinación de una activación a través de un usuario. La utilización de una sola señal de sincronización tiene la ventaja de que solamente es necesario un generador de señales de sincronización.

En otra forma de realización, al menos dos superficies de detección están dispuestas adyacentes, en particular sobre el lado trasero de la placa de cubierta o sobre un soporte común, y forman conjuntamente un sensor de posición. De acuerdo con la posición con respecto a las superficies de detección en la que se detecta una activación a través del usuario en virtud de las señales de salida que pertenecen a las superficies de detección, se pueden activar diferentes estados de conmutación. De esta manera, se puede formar un conmutador de desplazamiento sin elementos que deban desplazarse mecánicamente, de manera que el usuario roza con un dedo sobre una zona de la placa de cubierta o bien de la pantalla, que está asociada al sensor de posición.

Hay que indicar que las características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar sin desviación de la idea de acuerdo con la invención de manera discrecional entre sí. A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de dibujos.

La figura 1 muestra en una vista esquemática en sección un fragmento de un electrodoméstico con una pantalla, que

presenta un campo de entrada de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra en una vista delantera esquemática una forma de realización de una superficie de detección con una superficie de pantalla que enmarca la superficie de detección.

5 Las figuras 3a y 3b muestran de forma esquemática un fragmento del campo de entrada de acuerdo con la figura 1 con una activación de un sensor de proximidad capacitivo de acuerdo con la invención a través de un usuario.

La figura 4 muestra un fragmento de un circuito eléctrico esquemático del conmutador de proximidad capacitivo de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra un fragmento de un circuito eléctrico esquemático del conmutador de proximidad de acuerdo con la invención con un blindaje activo.

10 La figura 6 muestra un circuito esquemático del campo de entrada según la figura 1 con varios conmutadores de proximidad de acuerdo con la invención conectados en una forma de matriz.

La figura 7 muestra en una vista delantera esquemática una forma de realización de dos superficies de detección, que forman un sensor de posición.

15 La figura 8 muestra en una vista en sección esquemática un fragmento del campo de entrada de acuerdo con la figura 1 con componentes electrónicos del circuito eléctrico de acuerdo con la figura 4, que penetran en una cavidad rodeada por un muelle de compresión.

20 Antes de describir en detalle los dibujos, se indica que los elementos o bien las piezas individuales correspondientes o iguales entre sí en las diferentes formas de realización del conmutador de proximidad capacitivo de acuerdo con la invención están designados en todas las figuras del dibujo con los mismos signos de referencia. Si se utilizan en un dibujo varios elementos o bien partes individuales del mismo tipo, a los que se hace diferente referencia, entonces se selecciona(n) para el (los) lugar(es) de guía de los signos de referencia correspondientes en cada caso el (los) mismo(s) número(s). Los lugares siguientes de los signos de referencia correspondientes sirven para diferenciar los elementos o bien las partes individuales del mismo tipo.

25 En la figura 1 se muestra en una vista en sección esquemática un fragmento de un electrodoméstico 1 con una pantalla 2, que presenta un campo de entrada 3 de acuerdo con la invención. La pantalla 2 está configurada como placa de cubierta aislante eléctrica de un dieléctrico, como por ejemplo vidrio, vitrocerámica, cerámica, plástico, madera o piedra. El campo de entrada 3 contiene varios conmutadores de proximidad 4 capacitivos del mismo tiempo de construcción, solamente dos de los cuales se muestran aquí y solamente uno de los cuales se describe a continuación. A una distancia de la pantalla 2 está dispuesta una placa de circuito impreso 5 con una superficie de detección 7 conductora de electricidad dirigida hacia el lado trasero 6 de la pantalla 2. La placa de circuito impreso 5 puede ser una placa de plástico, que presenta sobre al menos uno de sus lados de la placa la superficie de detección 7 mencionada y, dado el caso, bandas de conductores, a través de las cuales la superficie de detección 7 está conectada de forma conductora de electricidad con un circuito eléctrico 14 del conmutador de proximidad 4 (ver las figuras 4, 5 y 6). La capa conductora de electricidad de la superficie de detección 7 puede estar configurada en diferentes formas, por ejemplo redonda o angular, de superficie completa, en forma de rejilla o en forma de bastidor.

30 Entre la pantalla 2 y la placa de circuito impreso 5 está dispuesto un cuerpo conductor de electricidad en forma de un muelle de compresión 8 arrollado, que está configurado con preferencia de alambre para muelles. El muelle de compresión 8 presenta en su extremo superior un plato de arrollamiento plano 9, que está constituido por varias espiras, que en virtud de una tensión de compresión, bajo la que está el muelle de compresión 8, se apoyan unas dentro de las otras en forma de espiral y están adaptadas en unión positiva a la forma ligeramente arqueada del lado trasero 6 de la pantalla 2. El muelle de compresión 8 presenta en su extremo inferior una espira inferior 9', con la que se apoya plano en la superficie de detección 7 de la placa de circuito impreso 5 y está, por ejemplo, soldada o encolada allí con la superficie de detección 7 de la placa de circuito impreso 5, o con la que se apoya fijamente en la superficie de detección 7 de la placa de circuito impreso 5 solamente bajo tensión de compresión, de manera que existe una conexión conductora de electricidad entre el muelle de compresión 8 y la superficie de detección 7 de la placa de circuito impreso 5. A través de esta conexión conductora de electricidad, la propiedad de detección sensora de la superficie de detección 7 se desplaza desde la placa de circuito impreso 5 al lado trasero 6 de la pantalla 2 y el muelle de compresión 8 forma ahora, por su parte, al menos una parte de las superficies de detección 7, en particular con su plato de arrollamiento 9, 9'. En lugar de estar configurado como muelle de compresión 8 metálico arrollado, el cuerpo conductor de electricidad puede presentar también otras formas, como por ejemplo forma cilíndrica, forma cónica o forma de paralelepípedo, y/o puede estar configurado de otros materiales conductores de electricidad, como por ejemplo de un plástico conductor de electricidad o de un plástico con alma metálica.

45 Sobre el mismo lado de la placa de circuito impreso 5, sobre el que se encuentra la superficie de detección 7, es decir, sobre el lado delantero de la placa de circuito impreso 5, que está dirigido hacia el lado trasero 6 de la pantalla 2, está dispuesta una superficie de detección de referencia 10 conductora de electricidad. La superficie de detección

de referencia 10 está conectada de forma conductora de electricidad de manera similar a la superficie de detección 7 con el circuito 14 del conmutador de proximidad 4. Para cada una de las superficies de detección 7 puede estar prevista una superficie de detección de referencia 10 correspondiente o para varias o para todas las superficies de detección 7 puede estar prevista una superficie de detección de referencia común 10. A diferencia de la superficie de detección 7, en la superficie de detección de referencia 10 falta el muelle de compresión 8 conductor de electricidad, de manera que la superficie de detección de referencia 10 está aislada eléctricamente por medio de la capa de aire entre la placa de circuito impreso 5 y la pantalla 2 frente a cargas eléctricas o bien modificaciones de la carga en el lado delantero de la pantalla 2.

Sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 está dispuesta, en la posición de la superficie de detección 7 o bien de la superficie de detección de referencia 10, respectivamente, una superficie de blindaje 11 conductora de electricidad, cuyo modo de funcionamiento se describe más adelante con referencia a la figura 5. En lugar de superficies de blindaje 11 individuales para cada superficie de detección 7 o bien superficie de detección de referencia 10 se puede prever una única superficie de blindaje, que se extiende sobre todo el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 o que cubre al menos sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 la zona, que comprende las superficies de detección 7 o bien las superficies de detección de referencia 10. En particular, la placa de circuito impreso 5 puede ser una placa de circuito impreso flexible o una lámina de plástico revestida de cobre. En otra forma de realización alternativa, que se muestra en la figura 2, la superficie de detección 7, que está realizada aquí redonda, y la superficie de blindaje 11 se encuentran ambas sobre el lado delantero de la placa de circuito impreso 5. La superficie de blindaje 11 se forma aquí por una capa conductora de electricidad, que rodea en forma de bastidor la superficie de detección 7, de manera que la forma de este bastidor está adaptada al contorno exterior de la superficie de detección 7.

El circuito eléctrico 14 del conmutador de proximidad 4 puede estar dispuesto sobre el lado delantero o el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 o sobre una pletina separada. Por lo demás, para varios o para todos los conmutadores de proximidad 4 puede estar previsto un circuito 14 común. En la forma de realización mostrada en la figura 1, en la zona trasera de la placa de circuito impreso 5 está dispuesto un módulo electrónico 12, que presenta una pletina 13, que presenta sobre su lado delantero que está dirigido hacia la placa de circuito impreso 5 el circuito 14 del conmutador de proximidad y que está equipada sobre su lado trasero con electrónica de potencia 15 del electrodoméstico 1. Esta pletina 13 está conectada de forma conductora de electricidad con la placa de circuito impreso 5 (no se muestra).

Si, como se muestra ahora en la figura 3a, un elemento, como por ejemplo un dedo 16 de un usuario, que conduce un potencial diferente del potencial de las superficies de detección 7, en particular potencial de tierra, se aproxima a una zona de la superficie de la pantalla 2, que está colocada opuesta a la superficie de detección 7 o se pone en contacto con ésta, entonces se provoca de esta manera una modificación de la capacidad de un condensador 17, que está constituido por el elemento respectivo o bien por el dedo 16, por la pantalla 2 y por la superficie de detección 7 o bien las superficies de detección 7 junto con el muelle de compresión 7 (ver la figura 3b). Puesto que la superficie de detección 7 está conectada de forma conductora de electricidad con el circuito 4 del conmutador de proximidad 4, la modificación de la capacidad puede ser determinada por el circuito 14 y puede ser evaluada en adelante para la activación de una señal de conmutación, como se describe más adelante. Por lo demás, sobre la placa de circuito impreso 5 en la zona dentro del muelle de compresión 8 puede estar prevista una fuente de luz 35 (ver la figura 8), como por ejemplo un LED, para identificar la superficie de detección 7 y señalizar diferentes estados de conmutación del conmutador de proximidad 4.

En la figura 4 se muestra un fragmento de una imagen de conmutación del circuito eléctrico 14. El circuito 14 presenta como conmutador de semiconductores 18 un transistor bipolar PNP, con cuya entrada de control 19, es decir, con cuya base, está conectada la superficie de detección 7 a través de una resistencia de limitación de la corriente 20. El conmutador de semiconductores 18 presenta, además, una entrada de señales 21, es decir, el emisor del transistor bipolar PNP, y una salida de señales 22, es decir, el colector del transistor bipolar PNP, de manera que la entrada de señales 21 está conectada a través de una resistencia de base-emisor 23 con la superficie de detección 7. La resistencia de limitación de la corriente 20 y la resistencia de base-emisor 23 pueden estar realizadas ya integradas en el transistor bipolar PNP. La salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18 está conectada, para el procesamiento posterior de una señal de salida, con una fase de muestreo y retención 24 de tipo conocido, a través de la cual se puede preparar una señal de tensión continua proporcional a la amplitud de los picos del impulso de la señal de salida y que no se describe aquí en detalle. De manera alternativa a la fase de muestreo y retención 24, la salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18 puede estar conectada para el procesamiento de la señal de salida con un circuito integrador conocido o con un medidor de la tensión punta conocido (no se muestra). La entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 está conectada con una salida de señales analógicas 25 de un microprocesador 26 y la salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18 está conectada a través de la fase de muestreo y retención 24 con una entrada de señales analógicas 27 del microprocesador 26. En lugar de un microprocesador 26 se pueden utilizar también dos microprocesadores diferentes, uno de los cuales está conectado con la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 y el otro está conectado con la salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18. En lugar del transistor bipolar PNP se pueden utilizar también otros conmutadores de semiconductores 18, como por

ejemplo un transistor bipolar NPN, transistores de efecto de campo o, en general, todos los elementos de semiconductores controlables.

En la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 se encuentra una señal de sincronización 28, que es proporcionada, por ejemplo, por la salida de señales analógicas 25 del microprocesador 26. La señal de sincronización 28 es una señal de tensión periódica de forma rectangular, que es conmutada por el microprocesador 26 de forma regular entre potencial de masa, es decir, nivel BAJO, y tensión de funcionamiento del circuito 14 del conmutador de proximidad 4, es decir, nivel ALTO, de manera que el potencial de masa puede ser diferente del potencial de tierra del usuario. La frecuencia de sincronización de la señal de sincronización 28 está con preferencia en el intervalo entre 10 y 100 kilohertzios. La salida de la señal 22 del conmutador de semiconductores 18, es decir, el colector del transistor bipolar PNP, se encuentra a través de otra resistencia 29 en el potencial de referencia de la fase de muestreo y retención 24. Con el nivel BAJO de la señal de sincronización 28 se coloca la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 y, por lo tanto, el emisor E del transistor bipolar PNP así como la resistencia de base-emisor 23 en potencial de masa. Esto conduce a que la superficie de detección 7 o bien el condensador 17 se descarguen a través de la resistencia de limitación de la corriente 20 y la resistencia de base-emisor 23. De esta manera, la base B del transistor bipolar PNP se vuelve positiva frente al emisor E del transistor bipolar PNP y el transistor bipolar PNP se bloquea. Con el nivel ALTO que sigue al nivel BAJO de la señal de sincronización 28 se cargan las superficies de detección 7 y, por lo tanto, el condensador 17 a través de la resistencia de base-emisor 23 y la resistencia de limitación de la corriente 20. Durante este tiempo de carga de la superficie de detección 7 o bien del condensador 17 se produce una caída de la tensión en la resistencia de base-emisor 23. De esta manera, la base B del transistor bipolar PNP se vuelve negativa frente al emisor E y el transistor bipolar PNP se vuelve conductor y se conmuta hasta que la superficie de detección 7 o bien el condensador 17 está cargado al nivel ALTO de la señal de sincronización 28. En la resistencia 29 se encuentra durante este periodo de tiempo de carga de la superficie de detección 7 o bien del condensador 17 a través de la señal de sincronización 28 una señal de salida, que es proporcionar a la capacidad de la superficie de detección 7 o del condensador 17. De esta manera, en la salida de la señal 22 del conmutador de semiconductores 18 se encuentra una señal de salida, que siga a la señal de sincronización 28, y cuyas porciones de la señal son proporcionales a la capacidad de la superficie de detección 7 o bien del condensador 17.

Esta señal de salida es convertida por medio de la fase de muestreo y retención en una señal de tensión continua y se encuentra en la entrada de señales analógicas 27 del microprocesador 26. El microprocesador 26 está configurado para la evaluación de una modificación temporal de porciones de señales de la señal de tensión continua y, por lo tanto, de la señal de salida, por ejemplo con la ayuda de un programa de software. Independientemente de la rapidez con la que se modifiquen las porciones de la señal de salida, como por ejemplo la altura de los picos de impulsos o la anchura del impulso, de periodos de sincronización consecutivos, se reconoce por el microprocesador 26 una activación del conmutador de proximidad 4. Es decir, que si las porciones de la señal se modifican dentro de un periodo de tiempo predeterminado de, por ejemplo, un segundo, de manera que esto se reconoce como activación, entonces las porciones de la señal se modifican más lentamente, de modo que no se produce ninguna activación. De esta manera, la determinación de una activación del conmutador de proximidad 4 es independiente de la magnitud absoluta de la señal de salida, con lo que se eliminan sus modificaciones de corta duración, por ejemplo debido a procesos de envejecimiento.

En la figura 5 se muestra un fragmento del circuito eléctrico 14 del conmutador de proximidad 4 de acuerdo con la invención con un blindaje activo. El blindaje activo está formado por la superficie de blindaje 11, que está conectada a través de una resistencia de baja impedancia 30 con la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 y en la que se encuentra al mismo tiempo que la superficie de detección 7 la señal de sincronización 28 a través de esta resistencia de baja impedancia 30. A través de la selección adecuada de la resistencia de baja impedancia 30 se puede igualar la forma de la señal de sincronización 28 en la superficie de blindaje 11 a la forma de la señal de sincronización 28 en la superficie de detección 7, de manera que no se produce ninguna diferencia de potencial entre la superficie de blindaje 11 y la superficie de detección 7 y, por lo tanto, el blindaje de la superficie de detección 7 se garantiza a través de la superficie de blindaje 11 frente a las capacidades de interferencia.

La superficie de blindaje 11 está conectada con masa para la aplicación de potencial de masa a través de un conmutador 31, que es un transistor bipolar NPN en la forma de realización mostrada aquí. El conmutador 31 presenta una entrada de señales de control 32, a saber, la base del transistor bipolar NPN, que está conectado con una salida de señales de control 33 del microprocesador 26. De esta manera, se puede conmutar el conmutador 31 o bien el transistor bipolar NPN de manera sencilla por medio de un programa de software del microprocesador 26. Para la verificación de la función del conmutador de proximidad 4, es decir, para la determinación de un valor de referencia de la señal de salida, se conecta la superficie de blindaje 11 a través del conmutador 31 temporalmente con potencial de masa, con lo que el blindaje activo se pone temporalmente fuera de servicio y se simula una activación del conmutador de proximidad 4. De esta manera, se puede verificar si existe una carrera suficiente de la señal de salida durante la activación del conmutador de proximidad 4, o si eventualmente en virtud de contaminaciones o humedad de la pantalla 2, en virtud de condiciones del medio ambiente, como temperatura y humedad, o en virtud de procesos de envejecimiento del conmutador de proximidad 4, existe una función errónea. Eventualmente, la carrera de la señal de salida se puede adaptar de forma dinámica a través de modificación de la

altura de a señal de sincronización 28, es decir, que el conmutador de proximidad 4 se puede calibrar de forma automática, con lo que se mejora la seguridad funcional del conmutador de proximidad 4. Cuando, por ejemplo, en virtud de una pantalla 2 contaminada no se garantiza ya una función segura del conmutador de proximidad, se desconecta el electrodoméstico 1 de forma inmediata.

5 La superficie de detección de referencia 10 está conectada de manera correspondiente a la superficie de detección 7. La superficie de detección de referencia 10 está dispuesta en la proximidad de la superficie de detección 7, de manera que la capacidad de la superficie de detección de referencia 10 o bien de un condensador de referencia abierto formado con la superficie de detección de referencia es una medida de las condiciones ambientales, es decir, las capacidades de interferencia, de la superficie de detección 7, pero también una medida de la influencia de la temperatura, de la humedad y de las modificaciones del material a través de envejecimiento sobre la señal de salida. En la superficie de detección de referencia 10 se encuentra la misma señal de sincronización 28 que en la superficie de detección 7, en particular en un procedimiento múltiple por división de tiempo. Es decir, que la superficie de detección 7 y la superficie de detección de referencia 10 son alimentadas de forma sucesiva con diferentes periodos de la misma señal de sincronización. De manera alternativa a ello, en la superficie de detección de referencia 10 se puede aplicar también otra señal de sincronización desde otra entrada de señales analógicas del microprocesador 26. La señal de referencia generada por la superficie de detección de referencia 10 es tenida en cuenta durante la evaluación de la señal de salida generada por la superficie de detección 7 en el microprocesador 26 como nivel básico de la señal de salida y, por lo tanto, sirve para la determinación de un estado de activación del conmutador de proximidad 4. En electrodomésticos 1, que se conectan con un conmutador de la red, con la ayuda de la señal de referencia se establece ya durante la conexión si existe una activación del conmutador de proximidad 4.

En la figura 6 se muestra un circuito esquemático 14 del campo de entrada 3 con nueve conmutadores de proximidad 4 de acuerdo con la invención, conectados en una forma de matriz tres veces – tres, para el funcionamiento en un procedimiento múltiple por división de tiempo. Las superficies de detección 711, 712, 713 de los tres primeros conmutadores de proximidad están conectadas con una primera salida de señales 251 del microprocesador 26. Las superficies de detección 721, 722 y 723 de los tres segundos conmutadores de proximidad están conectadas con una segunda salida de señales 252 del microprocesador 26. Las superficies de detección 731, 732 y 733 de los tres terceros conmutadores de proximidad están conectadas con una tercera entrada de señales 253 del microprocesador 26. Las superficies de detección 711, 721 y 731 están conectadas a través de sus conmutadores de semiconductores correspondientes respectivos y a través de una primera fase de muestra y retención con una primera entrada de señales 271 del microprocesador 26. Las superficies de detección 712, 722 y 732 están conectadas a través de sus conmutadores de semiconductores correspondientes respectivos y a través de una segunda fase de muestra y retención con una segunda entrada de señales 272 del microprocesador 26. Las superficies de detección 713, 723 y 733 están conectadas a través de sus conmutadores de semiconductores correspondientes respectivos y a través de una tercera fase de muestra y retención con una tercera entrada de señales 273 del microprocesador 26.

La señal de sincronización 28 se emite en cada caso durante un periodo de tiempo predeterminado, desde una de las tres salidas de señales 251, 252 y 253 del microprocesador 26. En este caso, las salidas de señales 251, 252 y 253 se alternan sucesivamente, lo que se repite de forma cíclica. En la duración de tiempo, en la que la señal de sincronización 28 se emite desde una de las tres salidas de señales 251, 252 y 253, se evalúan en cada caso todas las tres entradas de señales 271, 272 y 273 del microprocesador 26. De esta manera, se pueden verificar con un solo circuito de manera sucesiva todas las nueve superficies de detección 711, 712, 713, 721, 722, 723, 731, 732 y 733 para determinar si existe una activación del conmutador de proximidad correspondiente a través de un usuario.

En la figura 7 se muestra en una vista delantera esquemática una forma de realización de dos superficies de detección 71 y 72, que forman conjuntamente un sensor de posición. Las superficies de detección 71 y 72 están configuradas en forma de triángulos rectángulos y están dispuestas adyacentes sobre un soporte 5 común o sobre el lado trasero de la pantalla 2, de manera que las superficies de detección 71 y 72 están colocadas opuestas con su hipotenusa respectiva. Las superficies de detección 71 y 72 están enmarcadas por una superficie de blindaje común 11, que se extiende entre las superficies de detección 71, 72 a lo largo de la hipotenusa de los triángulos. De acuerdo con la posición con respecto a la dilatación lateral de las superficies de detección 71, 72 en la que se realiza una activación a través del usuario, tocando el usuario la pantalla 2 en la zona de las superficies de detección 71, 72 y, por lo tanto, del sensor de posición, en virtud de la forma triangular de las superficies de detección 71, 72, la capacidad de los condensadores formados con las superficies de detección 71, 72 es diferente. De esta manera, con la ayuda de las señales de salida que pertenecen a las superficies de detección 71, 72 se puede determinar la posición de la activación y, por lo tanto, se puede activar un estado de conmutación correspondiente o bien asociado a esta posición. En el caso de una modificación o bien de un desplazamiento de la posición de activación, por ejemplo debido a que el usuario desplaza su dedo sobre la pantalla 2, se detecta igualmente esta modificación y, dado el caso, se activa un estado de conmutación que corresponde a la nueva posición. De esta manera, el sensor de posición forma un conmutador de corredera sin elementos que deban desplazarse mecánicamente, a través del cual se puede ajustar, por ejemplo, una temperatura o una potencia en un campo de cocción, en un aparato de climatización o en un aparato frigorífico.

En la figura 8 se muestra en una vista en sección esquemática un fragmento del campo de entrada de acuerdo con la figura 1. Sobre la placa de circuito impreso 5 se puede colocar un anillo de soldadura 7', con el que se estaña el plato de arrollamiento 9', formado a través de las dos espiras inferiores del muelle de compresión arrollado 8, con la placa de circuito impreso 5 y de esta manera se conecta con el circuito eléctrico 14. El muelle de compresión 8 rodea con sus espiras una cavidad 34. Sobre la placa de circuito impreso 5, dentro del anillo de soldadura 7' sobre el lado alejado de la placa de cubierta 2 de los componentes electrónicos del circuito eléctrico 14, están dispuestos el transistor bipolar PNP del circuito de semiconductores 18, con su resistencia de base-emisor 23 y su resistencia de limitación de la corriente 20 así como un diodo luminoso 35, que penetran en la cavidad rodeada por el muelle de compresión 8. Para posibilitar una conexión eléctrica de estos componentes electrónicos con los otros componentes del circuito eléctrico 14, el anillo de soldadura 7 no es un anillo totalmente cerrado, sino que está interrumpido lateralmente (no se muestra). De manera alternativa a ello, la conexión eléctrica se puede realizar también a través de la placa de circuito impreso 5. Junto con la superficie de blindaje 11 dispuesta sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso 5, el muelle de compresión 8 forma una jaula de Faraday para los componentes electrónicos dispuestos en la zona interior 34 del muelle de compresión 8, de manera que éstos están blindados frente a campos electromagnéticos del entorno.

Lista de signos de referencia

	1	Electrodoméstico
	2	Pantalla
20	3	Campo de entrada
	4	Conmutador de proximidad
	5	Placa de circuito impreso
	6	Lado trasero de la pantalla
	7	Superficie de detección
25	7'	Anillo de soldadura
	8	Muelle de compresión
	9	Plato de arrollamiento de las espiras superiores
	9'	Plato de arrollamiento de las espiras inferiores
	10	Superficie de detección de referencia
30	11	Superficie de blindaje
	12	Módulo electrónico
	13	Pletina
	14	Circuito del conmutador de proximidad
	15	Electrónica de potencia
35	16	Dedo del usuario
	17	Condensador
	18	Conmutador de semiconductores
	19	Entrada de control del conmutador de semiconductores
	20	Resistencia de limitación de la corriente
40	21	Entrada de señales del conmutador de semiconductores
	22	Salida de señales del conmutador de semiconductores
	23	Resistencia base – emisor
	24	Fase de muestreo y retención
	25	Salida de señales analógicas del microprocesador
45	26	Microprocesador
	27	Entrada de señales analógicas del microprocesador
	28	Señal de sincronización
	29	Resistencia
	30	Resistencia de baja impedancia
50	31	Conmutador
	32	Entrada de señales de control del conmutador
	33	Salida de señales de control del microprocesador
	34	Cavidad rodeada por el muelle de compresión
55	35	Diodo luminoso

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Conmutador de proximidad capacitivo, con una superficie de detección (7) conductora de electricidad, cubierta por una placa de cubierta (2) aislante eléctrica, como parte de un condensador (17) con capacidad variable a través de la aproximación, en el que el conmutador de proximidad (4) presenta una superficie de detección de referencia (10) para la generación de una señal de referencia para una determinación de un estado de activación del conmutador de proximidad (4), en el que porciones de la señal de referencia son proporcionales a la capacidad de un condensador de referencia formado con la superficie de detección de referencia (10), y en el que la capacidad del condensador de referencia está determinada a través de condiciones del entorno de la superficie de detección (7), en el que la superficie de detección de referencia (10) y la superficie de detección (7) están dispuestas sobre un soporte (5) común, en el que el soporte (5) está dispuesto a una distancia de la placa de cubierta (2), y en el que entre la placa de cubierta (2) y el soporte (5) está dispuesto un cuerpo (8) conductor de electricidad, que cubre la distancia y que está conectado de forma conductora de electricidad con la superficie de detección (7) y/o que forma al menos con una parte de su superficie al menos una parte de la superficie de detección (7), **caracterizado** porque la superficie de detección de referencia (10) está aislada a través de la capa de aire formada por la distancia entre el soporte (5) y la placa de cubierta (2), frente a cargas eléctricas y/o modificaciones de la carga en el lado delantero de la placa de cubierta (2).
- 10 2.- Conmutador de proximidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie de detección de referencia (10) y la superficie de detección (7) están dispuestas sobre el mismo lado del soporte (5).
- 20 3.- Conmutador de proximidad de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en la superficie de detección (7) se aplica una señal de sincronización (28) y en la superficie de detección de referencia (10) se aplica otra señal de sincronización o la misma señal de sincronización (28).
- 4.- Conmutador de proximidad de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en la superficie de detección (7) y en la superficie de detección de referencia (10) se aplica una señal de sincronización (28) en un procedimiento múltiple por división de tiempo.
- 25 5.- Conmutador de proximidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque sobre el soporte (5) está dispuesto al menos un componente electrónico (18, 20, 23, 35), de tal manera que penetra en una cavidad, que está rodeada por el cuerpo (8) conductor de electricidad.
- 6.- Conmutador de proximidad de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el componente electrónico es el conmutador de semiconductores (18, 20, 23) y/o un elemento luminoso (35).
- 30 7.- Conmutador de proximidad de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el cuerpo (8) conductor de electricidad es un muelle de compresión arrollado a partir de un cuerpo extendido.
- 8.- Campo de entrada para un electrodoméstico con al menos un conmutador de proximidad (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35 9.- Campo de entrada de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque varias superficies de detección (711, 712, 713, 721, 722, 723, 731, 732, 733) están conectadas en una forma de matriz para el funcionamiento en un procedimiento múltiple.
- 10.- Campo de entrada de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** porque al menos dos superficies de detección (71, 72) están dispuestas adyacentes y forman conjuntamente un sensor de posición.
- 11.- Electrodoméstico con un campo de entrada de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10.

FIG. 1

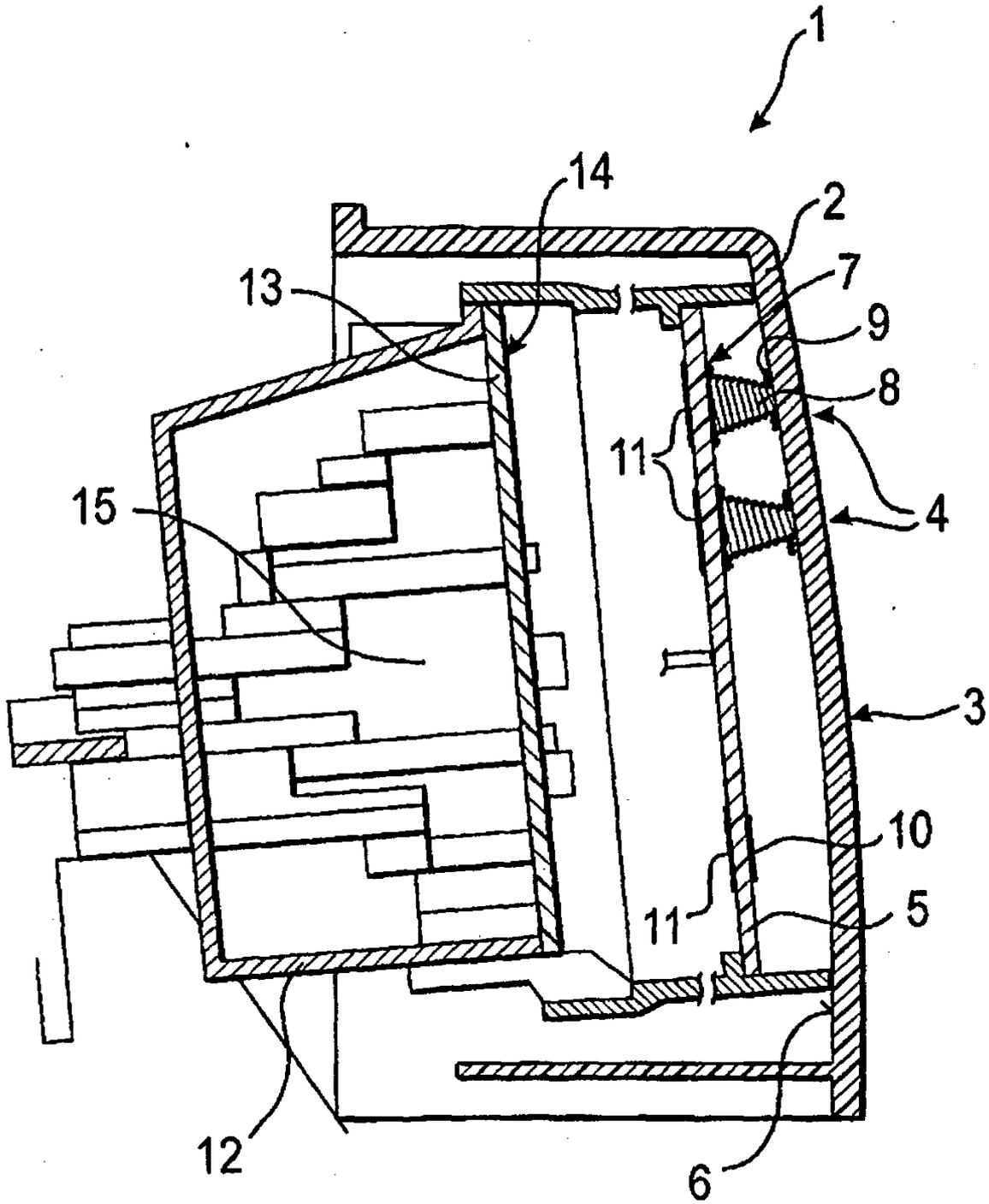


FIG. 2

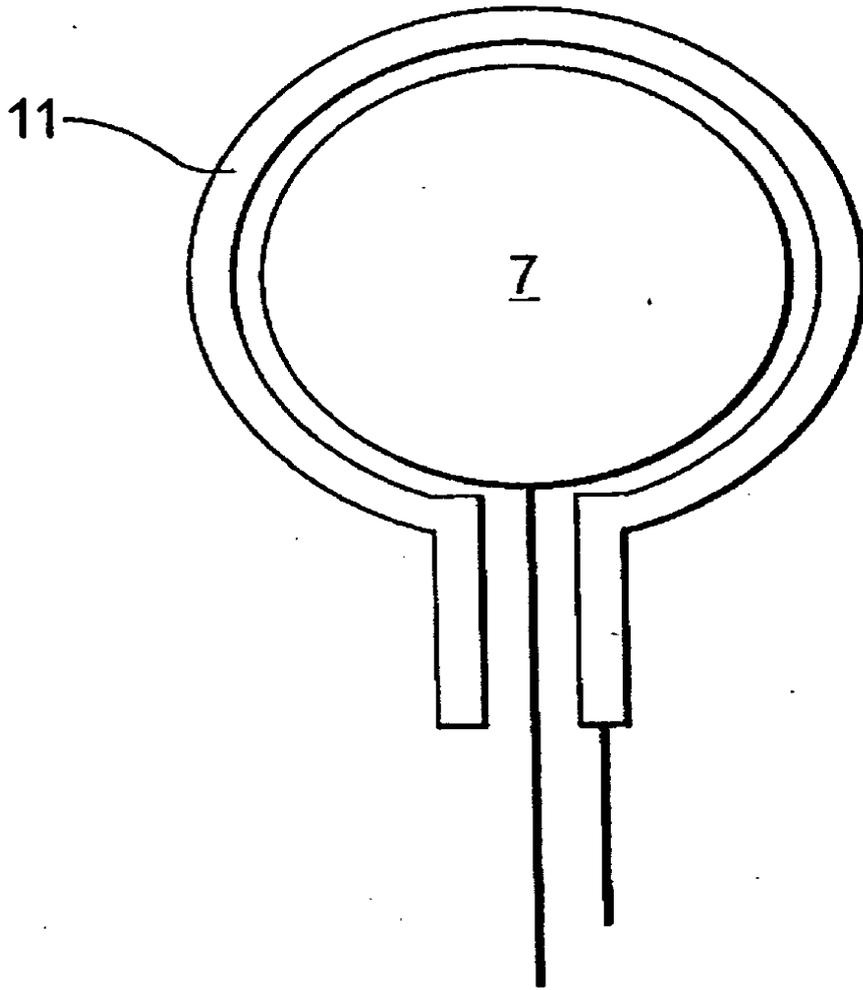


FIG. 3A

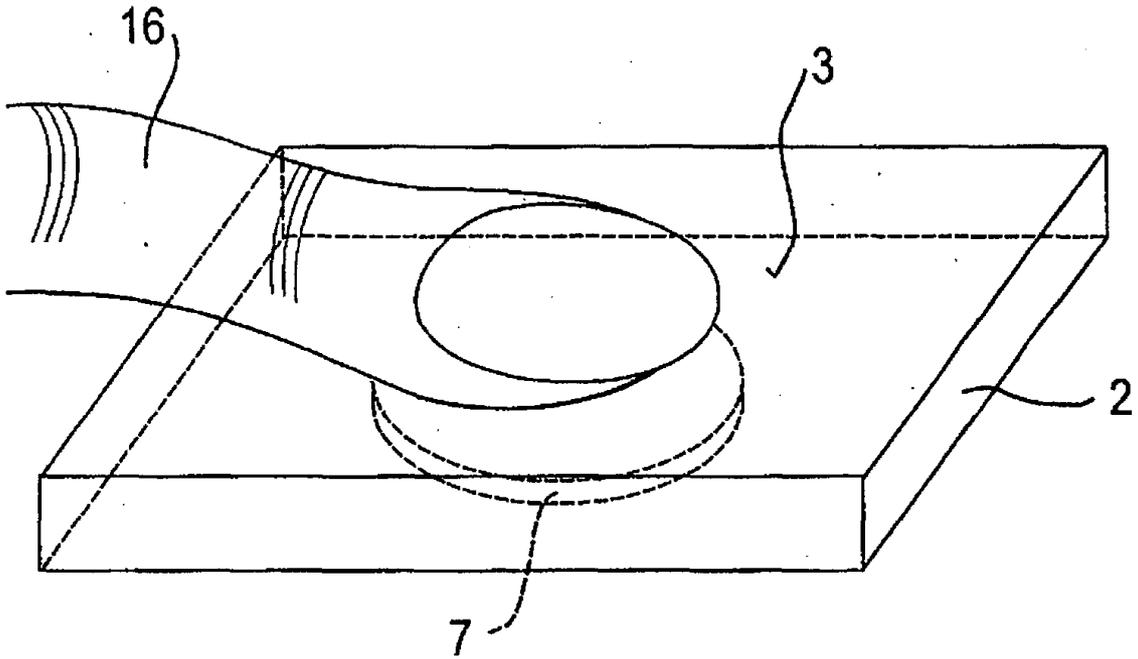


FIG. 3B

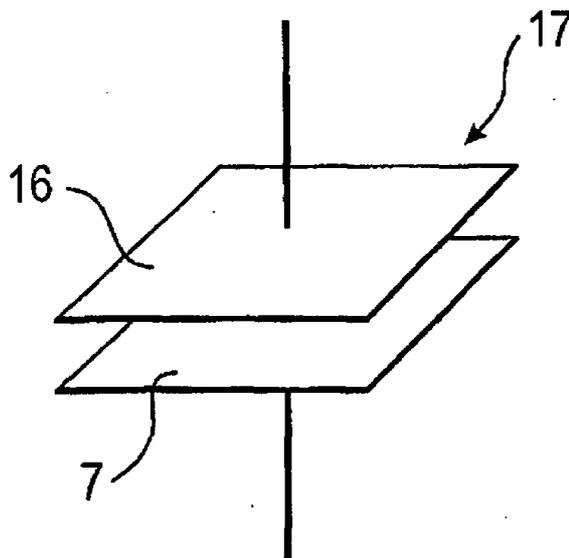


FIG. 4

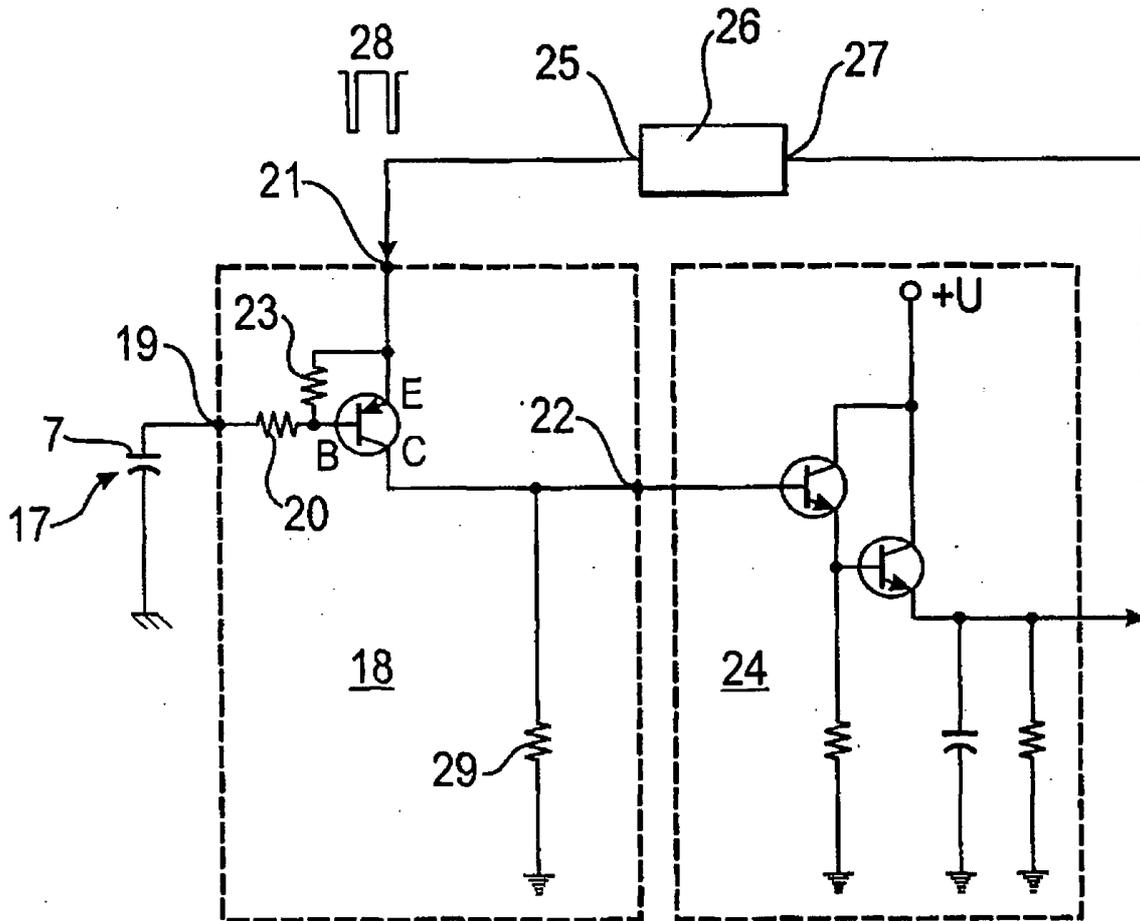


FIG. 5

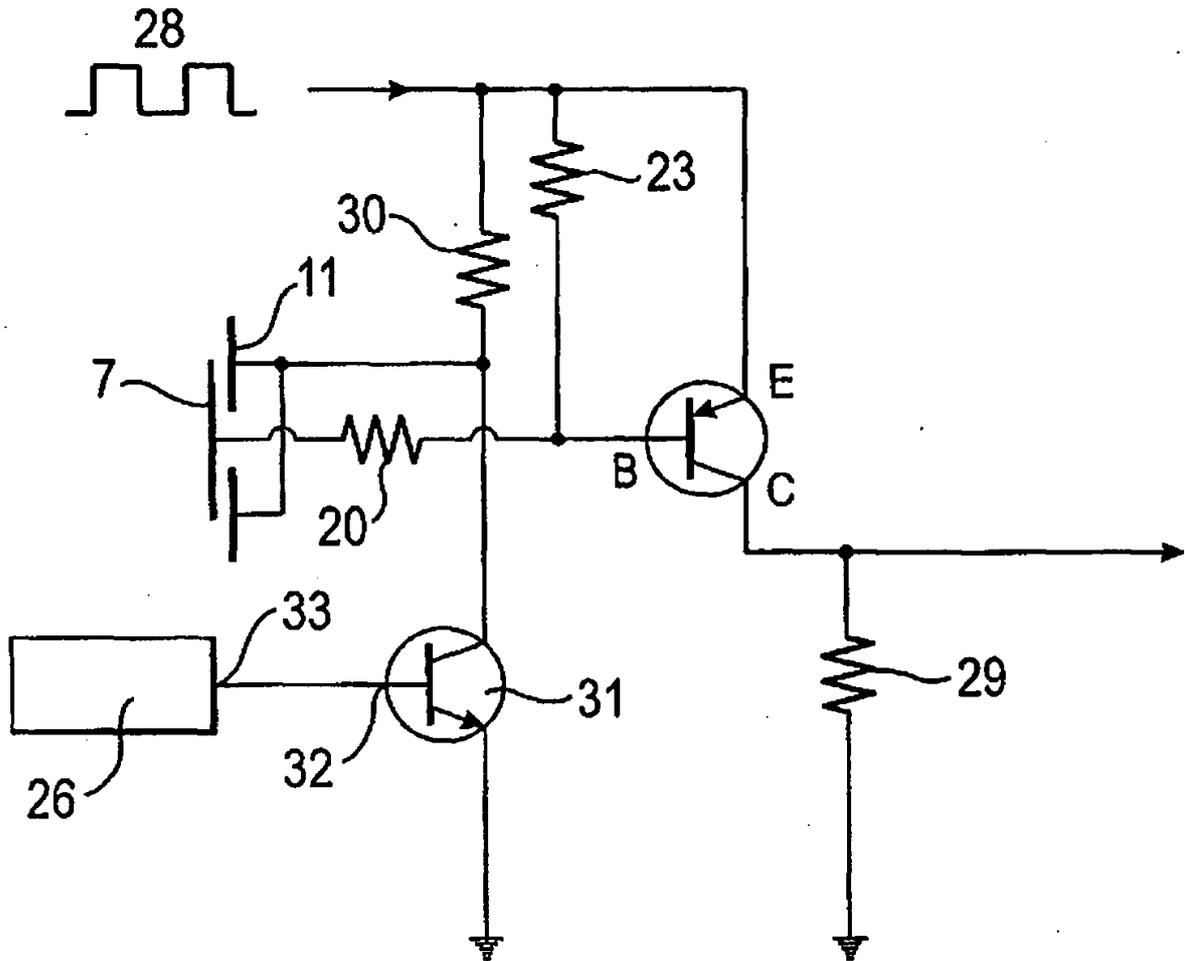


FIG. 6

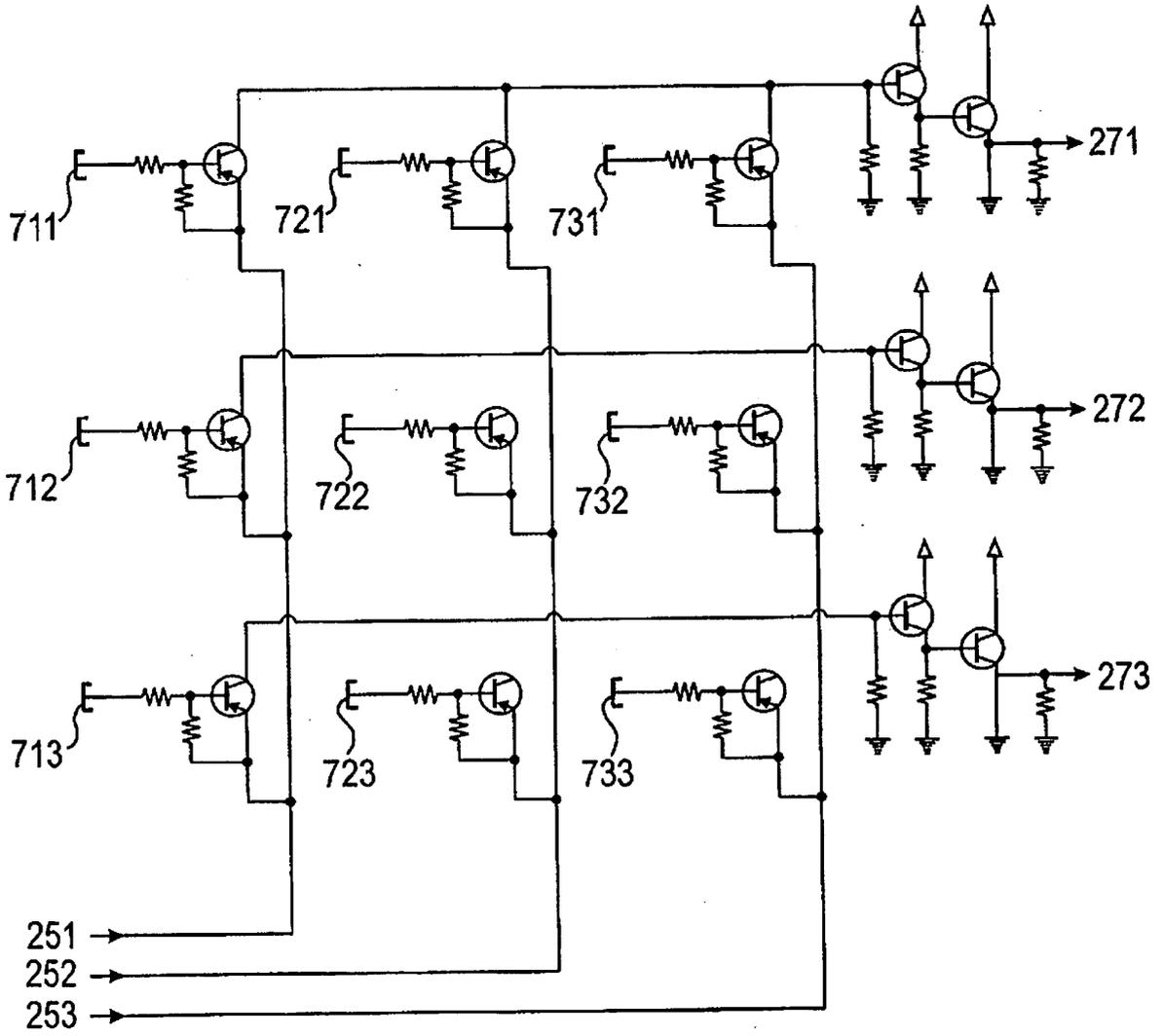


FIG. 7

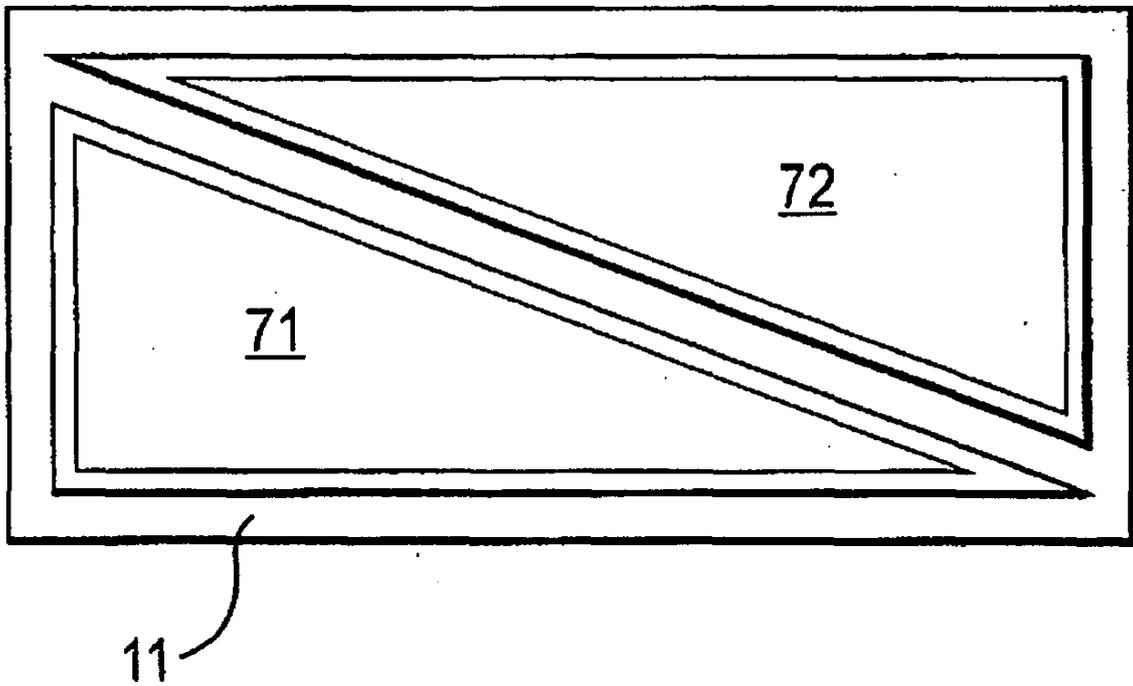


FIG. 8

